

# ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE (OLED) AND/OR DISPLAY, METHOD FOR THE SEALING AND USE THEREOF

Publication number: DE10238799

Publication date: 2004-03-11

Inventor: ROGLER WOLFGANG (DE); ROTH WOLFGANG (DE)

Applicant: SIEMENS AG (DE)

Classification:

- International: H01L51/52; H01L51/50; (IPC1-7): H01L51/00

- European: H01L51/52C

Application number: DE20021038799 20020823

Priority number(s): DE20021038799 20020823

Also published as:

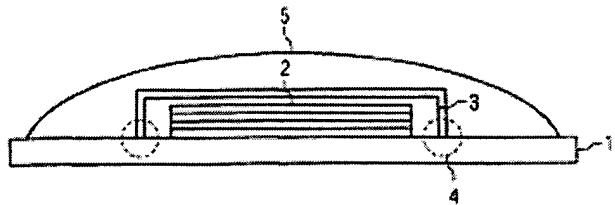
 WO2004021464 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE10238799

Abstract of corresponding document: **WO2004021464**

The invention relates to the protection of organic light emitting diodes or displays by sealing, particularly the protection of the diodes or displays from atmospheric effects, more particularly air and hence oxygen and moisture.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 38 799 A1 2004.03.11

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 102 38 799.0

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: H01L 51/00

(22) Anmeldetag: 23.08.2002

(43) Offenlegungstag: 11.03.2004

(71) Anmelder:

Siemens AG, 80333 München, DE

(72) Erfinder:

Rogler, Wolfgang, Dr., 91096 Möhrendorf, DE;

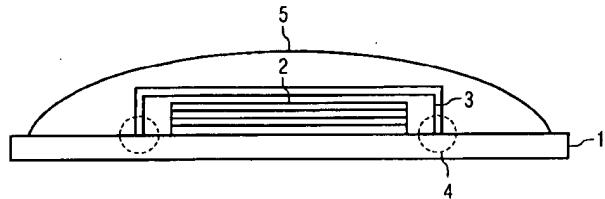
Roth, Wolfgang, 91080 Uttenreuth, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Organische lichtemittierende Diode (OLED) und/oder Display, Verfahren zur Versiegelung und Verwendung davon

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft den Schutz organischer, lichtemittierender Dioden oder Displays, speziell den Schutz der Dioden oder Displays vor Einwirkungen der Atmosphäre, insbesondere von Luft, also Sauerstoff und Wasser, durch Versiegelung.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft den Schutz organischer, lichtemittierender Dioden oder Displays, speziell den Schutz der Dioden oder Displays vor Einwirkungen der Atmosphäre, insbesondere von Luft also Sauerstoff und Wasser.

[0002] Organische lichtemittierende Dioden (OLEDs) sind instabil an Luft, weshalb sie, um ihre Lebensdauer möglichst lang zu gestalten, regelmäßig vor Sauerstoff und Luft geschützt werden müssen. Insbesondere gefährlich für OLEDs und deren Elektroden, z.B. eine Kathode aus Calcium ist Wasserdampf, der bei manchen Anwendungen von OLEDs ein Problem darstellt. Dazu wird üblicherweise eine, z.B. auf einem Glassubstrat befindliche OLED mit einer Glaskappe oder Glasplatte abgedeckt und diese dann mit z.B. einem Kleber mit dem Glassubstrat verklebt.

[0003] Derartige Schutzvorrichtungen oder Verkapselungen mittels Glaskappen von OLEDs ist z.B. aus der DE 19943149.3 und der DE 19943148.5 bekannt. Die Verklebung erfolgt mittels eines organischen Klebers, z.B. eines UV oder lichthärtenden Epoxidharzes. Durch die Auswahl geeigneter Kleber (DE 199 43 149.3) können sogenannte 85/85-Tests, d.h. Lagerungen bei einer relativen Luftfeuchte von 85% und einer Temperatur von 85°C über einen Zeitraum bestanden werden, der für Displays, z.B. in Mobiltelefonen, ausreichend ist. Für andere Anwendungen, z.B. im Automobilbereich gelten höhere Anforderungen die bisher von keiner bekannten Verkapselung basierend auf organischen Klebern erfüllt werden.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist daher, eine Vorrichtung zu schaffen, die einen besseren Schutz einer OLED/eines Displays vor Umwelteinflüssen, insbesondere vor Luft und Feuchte gewährleistet. Außerdem ist es Aufgabe der Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer(s) solchen geschützten OLED/Displays anzugeben und schließlich noch die Verwendung einer(s) durch eine solche Vorrichtung geschützten OLED/Displays.

[0005] Gegenstand der Erfindung ist eine OLED/Display mit einem Aufbau, der ein Substrat, eine Anode, eine Lochleitschicht, eine Emitterschicht, eine Kathode und gegebenenfalls eine Verkapselung umfasst, wobei die OLED/das Display auch zusätzlich zur Verkapselung mit einem Kunststofffilm zumindest teilweise versiegelt ist. Außerdem ist Gegenstand der Erfindung ein Verfahren zur Versiegelung einer (s) OLED/Displays, wobei die/das fertig verkapselte OLED/Display durch Spritzvergießen, Laminieren, Dispensen, Besprühen, Eintauchen, Aufstreichen oder sonstige Applikation zusätzlich zur Verkapselung mit einem Kunststofffilm zumindest in Teilbereichen überzogen wird.

[0006] Schließlich ist noch Gegenstand der Erfindung die Verwendung einer(s) versiegelten OLED/Displays in einer Betriebsatmosphäre, in der erhöhte Temperatur und/oder Luftfeuchtigkeit mög-

lich sind.

[0007] Der Gegenstand der Erfindung ergibt sich aus den Haupt- und Nebenansprüchen sowie den Unteransprüchen, der Beschreibung, und dem Beispiel.

[0008] Unter Versiegelung wird hier verstanden, dass ein fertiger Aufbau, der insbesondere auch eine Verkapselung umfassen kann, durch eine letzte abschließende Schicht, die als Versiegelung im Gegensatz zur eigentlichen Verkapselung bezeichnet wird, z.B. vor störenden Umwelteinflüssen geschützt wird.

[0009] Als „Kunststofffilm“ wird hier alles bezeichnet, was zur Versiegelung einer OLED/eines Displays eingesetzt werden kann. Es kann sich um jede Art natürlichen oder synthetischen Stoffes handeln, mit dem eine OLED/ein Display überzogen werden kann.

[0010] Dabei wird sich ein elastischer und/oder wachsartiger, bevorzugt hydrophober Film empfehlen, der eine Schicht auf der OLED bildet, die die Topographie der Unterlage abbildet. Insbesondere hat sich der Einsatz von natürlichem und/oder synthetischem Kautschuk und/oder von Fluorpolymeren als günstig erwiesen.

[0011] Die OLED wird erfindungsgemäß nach der Verkapselung, also nach z.B. dem Verkleben mit einer Glaskappe, mit einer Schicht überzogen. Die Erzeugung der Versiegelung kann vor oder nach dem Bonden der Dioden oder Displays erfolgen.

[0012] Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Schicht hydrophob, also wasserabweisend ist.

[0013] Geeignete Materialien für den Kunststofffilm, also für die Versiegelung einer OLED/eines Displays, sind z.B. auf Butylkautschuk basierende Materialien, natürliche oder synthetische Kautschuke, perfluorierte Kautschuke, Wärme-, Licht-, und/oder additionsvernetzende Silicone, lösungsmittelhaltige oder lösungsmittelfreie Systeme, Nitrilkautschuk, Polyisopren, Polybutadien und/oder Polyisobutylen, perfluorierte und/oder hochmolekulare Kohlenwasserstoffe, wie z.B. Teflon, sowie beliebige Mischungen dieser Systeme.

[0014] Das Aufbringen und/oder Erzeugen dieser Versiegelungsschichten kann durch Spritzguss oder Laminieren bei erhöhter Temperatur oder aus Lösung hergestellt werden. Weitere Methoden sind Dispensen, Sprühen, oder Eintauchen der OLED in die flüssigen Materialien.

[0015] Die Dicke der Versiegelungsschicht, die bevorzugt hydrophob ist, liegt beispielsweise im Bereich von 1 bis 2 mm. Die Dicke ist abhängig vom Material und dem Einsatz der versiegelten OLED.

[0016] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Beispiels näher beschrieben (Fig. 1):

Eine OLED wird auf einem Glassubstrat 1 aufgebaut. Von unten nach oben wird sie durch folgenden Schichtaufbau 2 realisiert: zuerst eine ITO (Indium-Tin-Oxide) Schicht als Anode, darauf die erste Polymerschicht (Lochleitschicht) darauf die zweite Polymerschicht, die Emitterschicht und darauf schließlich die Kathodenschicht. An den Stellen 4, an

denen das Substrat mit einer Glaskappe 3 verklebt werden soll, werden die organischen Schichten (d.h. die aus Polymer-Schichten, oder die Schichten aus „small molecules“) entweder abgezogen oder die Bereiche werden, wie in der DE 101 30 992.9 beschrieben, behandelt.

[0017] Zum Schluss werden die Dioden mit beispielsweise einer Glaskappe 3 verkapselt. Beispielsweise betragen die Außenmaße der Kappe 24 × 24 mm, der Kleberand 1 mm die Tiefe der Kavität 200µm. Die zu fügenden Teile werden bevorzugt in einer inerten, das heißt insbesondere in einer Wasser- und Sauerstoffarmen oder -freien Atmosphäre zueinander positioniert und miteinander verklebt, z.B. mit einem organischen Kleber.

[0018] Nach der Verkapselung wird eine Versiegelung 5 wie folgt durchgeführt: ein zur Versiegelung ausgewähltes Material wird durch großflächiges Auf laminieren auf das Glassubstrat in einer Dicke von beispielsweise 2mm so aufgebracht, dass die Glaskappe 3 vollständig bedeckt ist. Das Material ist wegen der besseren Verarbeitbarkeit beispielsweise ein handelsüblicher lösungsmittelarmer Butylkautschuk, der in Petrolether mit mittlerem Siedebereich gelöst ist und eine Dichte von 1,4 g/ml aufweist. Das Laminieren muss so erfolgen, dass elektrische Kontaktierung möglich ist. Anschließend kann auf einer Hotplatte beispielsweise bei 80°C für 30 Min getrocknet werden. Mit einer Referenz-Diode ohne zusätzliche Butylkautschukschicht wird bei Lagerung bei 85°C und 85% relativer Luftfeuchte eine Lebensdauer von 120 h erreicht. Mit einer zusätzlichen oben beschriebenen Butylkautschukschicht wird eine Verlängerung auf 200 h erreicht. Unter der Lebensdauer wird dabei die Zeit verstanden, in der die Anfangshelligkeit der Diode auf die Hälfte absinkt.

[0019] Die Versiegelungsschicht 5 umhüllt die gesamte OLED, also Substrat 1 und darauf befindlichen Schichtaufbau 2 mit oder ohne Verkapselung 3, gleichmäßig. Alternativ kann die Versiegelungsschicht 5 auch nur partiell, beispielsweise durch Bestreichen oder Besprühen, die Stelle 4, an der die Verkapselung 3 und das Substrat 1 aufeinandertreffen, überdecken.

### Patentansprüche

1. OLED/Display mit einem Aufbau, der ein Substrat, eine Anode, eine Lochleitschicht, eine Emitterschicht, eine Kathode und gegebenenfalls eine Verkapselung umfasst, wobei die OLED/das Display auch zusätzlich zur Verkapselung mit einem Kunststofffilm zumindest teilweise versiegelt ist.

2. OLED/Display nach Anspruch 1, die (das) eine Glaskappe zur Verkapselung umfasst, die mit dem Substrat verklebt ist.

3. OLED/Display nach einem der vorstehenden Ansprüche, die (das) komplett mit einem Kunststoff-

film versiegelt ist.

4. OLED/Display nach einem der vorstehenden Ansprüche, die (das) nur partiell, insbesondere im Bereich der Verklebung zwischen Substrat und Verkapselung zusätzlich zur Verkapselung versiegelt ist.

5. Verfahren zur Versiegelung einer (s) OLED/Displays, wobei die/das fertig verkapselte OLED/Display durch Spritzvergießen, Laminieren, Dispensen, Besprühen, Eintauchen, Aufstreichen oder sonstige Applikation zusätzlich zur Verkapselung mit einem Kunststofffilm zumindest in Teilbereichen überzogen wird.

6. Verfahren zur Versiegelung einer (s) OLED/Displays nach Anspruch 5, wobei der Kunststofffilm zumindest einen natürlichen und/oder synthetischen Kautschuk und/oder ein Fluorpolymer umfasst.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

